

JP01142674 A
IMAGE FORMING DEVICE
CANON INC

Abstract:

PURPOSE: To distinctly and accurately transfer an image on a transfer material without the change of hue by executing the processing of correcting the deviation in position in a specified timing in dependent of an image formation sequence.

CONSTITUTION: A controller 15 is also used as a correction means. It detects the deviation in position of the image in respective image forming stations while comparing the resist mark image data of each color outputted from mark detectors 11 and 12 with reference resist mark image data stored in a ROM 15b so as to arithmetically process the quantity of correcting the deviation in position peculiar to the respective image forming stations. The processing of correcting the deviation in position in accordance with the quantity of correcting the deviation in position is executed by controlling the specified timing independent of the image sequence in the respective image forming stations, the driving timing of an actuator and the adjustment start timing of a top margin and a left margin. Thus, the image sequence can be always started in a state where the deviation in position of the image is corrected and the distinct color image with a good hue can be formed.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

Inventor(s):

CHIKU KAZUYOSHI
AOKI TOMOHIRO
MURAYAMA YASUSHI
HIROSE YOSHIHIKO
UCHIDA SETSU
MATSUZAWA KUNIIHIKO
KANEKURA KAZUNORI

Application No. 62300007 JP62300007 JP, **Filed** 19871130, **A1 Published** 19890605

Original IPC(1-7): G03G01501
G03G01501 H04N00104 H04N00129

Patents Citing This One (3):

- ➔ US5373355 A 19941213 Fuji Xerox Co., Ltd.
Imperfect register correcting method to be carried out on a multicolor image forming apparatus
- ➔ US6392772 B1 20020521 Ashai Kogaku Kogyo Kabushiki Kaisha
Multi-beam scanning optical system
- ➔ US6392773 B1 20020521 Asahi Kogaku Kogyo Kabushiki Kaisha
Multi-beam scanning optical system

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-142674

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)6月5日

G 03 G 15/01

1 1 4

Y-7256-2H

H 04 N 1/04
1/29

1 0 4

B-7256-2H

Z-7037-5C

G-6940-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全14頁)

⑮ 発明の名称 画像形成装置

⑯ 特 願 昭62-300007

⑰ 出 願 昭62(1987)11月30日

⑱ 発 明 者	知 久	一 佳	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	青 木	友 洋	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	村 山	泰	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	広 瀬	吉 彦	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	内 田	節	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	松 沢	邦 彦	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	金 倉	和 紀	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キャノン株式会社			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
⑳ 代 理 人	弁理士 小林 将高			

明 細 書

1. 発明の名称

画像形成装置

2. 特許請求の範囲

(1) 像担持体の周囲に画像形成手段を有して構成される画像形成ステーションを複数備え、各画像形成ステーションの各像担持体で形成され、各像担持体に隣接して搬送される搬送体に順次転写される各像担持体に対応するレジストマーク画像を検出する検出手段を有する画像形成装置において、この検出手段により検出される各画像形成ステーションにおける画像位置ずれ情報に基づく位置ずれを各画像形成ステーションにおける画像シークェンスと独立した所定のタイミングで補正する補正手段を具備したことを特徴とする画像形成装置。

(2) 補正手段は、検出手段により検出される画像位置ずれ情報に基づいて各画像形成ステーションの主走査方向の位置ずれを補正することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の画像形成

装置。

(3) 補正手段は、検出手段により検出される画像位置ずれ情報に基づいて各画像形成ステーションの副走査方向の位置ずれを補正することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の画像形成装置。

(4) 補正手段は、検出手段により検出される画像位置ずれ情報に基づいて各画像形成ステーションの画像倍率を補正することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の画像形成装置。

(5) 補正手段は、検出手段により検出される画像位置ずれ情報に基づいて各画像形成ステーションの走査線傾斜を補正することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の画像形成装置。

(6) 補正手段は、検出手段により検出される画像位置ずれ情報に基づく各画像形成ステーションの位置ずれ補正を電源投入時からウォームアップ終了時まで完了することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の画像形成装置。

(7) 補正手段は、検出手段により検出される画

像位置ずれ情報に基づく各画像形成ステーションの位置ずれ補正を画像シーケンス開始前に実行することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の画像形成装置。

(8)補正手段は、検出手段により検出される画像位置ずれ情報に基づく各画像形成ステーションの位置ずれ補正を所定枚数の画像シーケンス終了毎に実行することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の画像形成装置。

(9)補正手段は、検出手段により検出される画像位置ずれ情報に基づく各画像形成ステーションの物理的位置ずれ移動補正を各画像形成ステーションの画像シーケンス休止時に実行することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の画像形成装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、例えばレーザービーム複写機、ファクシミリ等の電子写真方式を利用して像担持体上に露光して画像を形成する画像形成装置に係り、

はマーク検出器で、画像形成ステーション101BKの下流側、すなわち感光ドラム101BKの中心から搬送方向に距離 Δ_1 ($\Delta_1 = \Delta_2 = \Delta_3$ 、(ドラム間隔))程下流位置に配設され、各画像形成ステーション101C、101M、101Y、101BKの感光ドラム102C、102M、102Y、102BKにより順次形成され搬送ベルト112に転写された位置ずれ検知画像となるレジストマークを順次検出する。

このように、複数の画像形成ステーション101C、101M、101Y、101BKを有する装置においては同一の転写材Sの同一面上に順次異なる色の像を転写するので、各画像形成ステーションにおける転写画像位置が理想位置からずれると、例えば多色画像の場合には異なる色の画像間隔のずれあるいは重なりとなり、また、カラー画像の場合には色味の違い、さらに程度がひどくなると色ずれとなって現われ、画像の品質を著しく劣化させていた。

ところで、上記転写画像の位置ずれの種類とし

特に光走査手段を複数配設して多重、多色またはカラー画像を形成する装置に関するものである。

(従来の技術)

従来より、光走査手段を複数有する画像形成装置としては、例えば第7図に示すものが知られている。

第7図は4ドラムフルカラー式の画像形成装置の構成を説明する概略図であり、101C、101M、101Y、101BKはそれぞれシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色の画像を形成する画像形成ステーションであり、各画像形成ステーション101C、101M、101Y、101BKはそれぞれ感光ドラム102C、102M、102Y、102BKおよび光走査手段103C、103M、103Y、103BKさらには現像器、クリーナ等を有し、転写ベルト106によって矢印A方向に搬送される転写材S上に後述するシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの画像104C、104M、104Y、104BKを順次転写してカラー画像を形成している。111

ては第8図(a)に示すような転写材Sの搬送方向(図中A方向)の位置ずれ(トップマージン)、第8図(b)に示すような走査方向(図中B方向)の位置ずれ(レフトマージン)、第8図(c)に示すような斜め方向の傾きずれ、第8図(d)に示すような倍率誤差ずれ等があり、実際には上記位置ずれ個別に発生するのではなく、これらの位置ずれが組合せ、すなわち4種類のずれが重疊したものが現われる。

そして、上記画像位置ずれの主な原因は、トップマージン(第8図(a)参照)の場合には、各画像形成ステーション101C、101M、101Y、101BKの画像書き出しタイミングのずれに起因して発生し、レフトマージン(第8図(b)参照)の場合には、各画像形成ステーション101C、101M、101Y、101BKの各画像の書き込みタイミング、すなわち一本の走査線における走査開始タイミングのずれに起因して発生し、斜め方向の傾きずれ(第8図(c)参照)の場合には、走査光学系の取付け角度ずれ

θ_1 (第9図(a)~(c)参照)または感光ドラム102C, 102M, 102Y, 102BKの回転軸の角度ずれ θ_2 (第10図(a)~(c)参照)に起因して発生し、倍率誤差によるずれ(第8図(d)参照)は、各画像形成ステーション101C, 101M, 101Y, 101BKの光走査光学系から感光ドラム102C, 102M, 102Y, 102BKまでの光路長の誤差 ΔL による、すなわち走査線長さずれ $2 \times \delta S$ に起因(第11図, 第12図参照)して発生して発生するものである。

そこで、上記4種類のずれをなくするため、上記トップマージンとレフトマージンについては光ビーム走査のタイミングを電氣的に調整してずれを補正し、上記傾きと倍率誤差によるずれについては、光走査手段と感光ドラム102C, 102M, 102Y, 102BKとを装置本体に取り付ける際の取付け位置および取付け角度にずれがないように十分な位置調整を行ってきた。

すなわち、光走査手段(スキヤナ等)と感光ドラムとの取付け位置や取付け角度等によって変わる前記傾きずれと倍率誤差のずれとを光走査手段(スキヤナ)、感光ドラムまたは光ビーム光路中の反射ミラーの取付け位置や角度を変えることによって調整を行ってきた。

しかしながら、画像形成装置の使用による経時変化に伴ってトップマージン、レフトマージンは電氣的に調整可能であるが、光走査手段(スキヤナ)、感光ドラム102C, 102M, 102Y, 102BKまたは光ビーム光路中の反射ミラーの取付け位置調整に起因する上記傾きずれと倍率誤差に関しては調整が高精度(1画素が62マイクロメートル)となり、非常に調整が困難であるという問題点があった。

さらに、不確定位置ずれ要素に伴う色ずれが発生する。例えば移動体としての転写ベルトの走行安定性(蛇行、片寄り)や感光ドラム着脱時の位置再現性、特にレーザビームプリンタの場合、トップマージンとレフトマージンの不安定性等により微細で僅かな不安定な要素に起因して位置ずれ

を発生するといった問題が各画像形成ステーション毎に発生する。

また、画像形成装置組立時における感光体と光学系との関係も、本体の整地場所移動等による搬送動作に伴って歪が生じ、それぞれの感光体において、微妙な位置ずれが発生し、複雑、かつ困難な再調整を必要となる。

さらに、従来の電子写真装置としては比較にならないように高精度に画像を形成する、例えばレーザビームプリンタのように、1mmに16ドットの画素を形成するような装置においては、本体枠体の周囲温度による熱膨張、熱収縮による色ずれ経時変化によっても色ずれが発生するといった特殊な事情がある。

(発明が解決しようとする問題点)

そこで、各画像形成ステーションの画像位置ずれを精度よく検出するために搬送体、例えば転写ベルト、中間転写体、ロール紙、カット紙等の搬送体に、例えば第8図に示した搬送ベルト112に通常の画像形成処理に並行して転写される各画

像ステーションで形成され転写されたレジストマークをマーク検出器111により順次検出し、各感光ドラム102C, 102M, 102Y, 102BKの画像位置ずれを補正しているが、マーク検出器111が最下流側の感光ドラム102BKの回転軸中心から距離 l_1 程離れた位置に配設されているため、搬送ベルト112に転写された各感光ドラム102C, 102M, 102Y, 102BKに対応するレジストマーク画像を全て検出するまで、すなわち、感光ドラム102Cにより形成され搬送ベルト112に転写されたレジストマーク画像がマーク検出器111の配設位置に到達するまでの時間、搬送ベルト112の搬送速度を P (mm/秒)とすると、 $((l_1 + l_2 + l_3 + l_4) / P)$ 秒程の時間を要している。

このため、紙送り1枚毎に画像位置ずれを補正しようとする、少なくとも $((l_1 + l_2 + l_3 + l_4) / P)$ だけの時間を開けて紙送りを実行しなければならず、コピースタートが著しく低下する。

また、レジストマークを検出する毎に画像位置ずれを補正する場合、特に画像位置ずれを画像形成処理に並行して実行すると、各画像形成ステーションで順次重ねられる有色トナー画像間において、位置ずれが補正された転写画像とそうでない画像とが混在した状態で多重転写されるため、出力されるカラー画像の色相変化が発生して非常に画質の低下したカラー画像となってしまう重大な問題が発生する。

特に検出された画像位置ずれが光学走査ビッチずれであった場合、すなわちレフトマージンずれ等の場合、これを画像形成中に補正すると、1つのカラー画像内における光走査ビッチが変動するため、一様なハーフトーン画像に著しいビッチ状のムラが発生し、致命的な画像欠陥を引き起こしてしまう問題がある。

さらに、検出された画像位置ずれが走査線傾きや倍率誤差であった場合には、物理的な配置構成を所定位置に移動しなければならないが、この移動を画像形成中に実行すると、その物理的な移動

に伴って発生する振動により、上記のようなビッチムラと色相変化が重畳されるため、なお一層画質の低下したカラー画像となってしまう問題が発生する恐れがあった。

この発明は、上記の問題点を解消するためになされたもので、搬送体に転写される位置ずれ検知画像となるレジストマーク検出動作に並行して実行される位置ずれ補正処理を通常の画像形成シーケンスとは独立した所定のタイミングで実行することにより、常に各画像形成ステーションで形成された画像を搬送される転写材に色相変化なく鮮明に精度よく転写できる画像形成装置を得ることを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

この発明に係る画像形成装置は、検出手段により検出される各画像形成ステーションにおける画像位置ずれ情報に基づく位置ずれを各画像形成ステーションにおける画像シーケンスと独立した所定のタイミングで補正する補正手段を設けたものである。

(作用)

この発明においては、各画像形成ステーションにおける画像位置ずれ情報に基づく位置ずれが検出手段により検出されると、補正手段が各画像形成ステーションにおける画像シーケンスと独立した所定のタイミングで位置ずれ補正を開始する。

(実施例)

第1図はこの発明の一実施例を示す画像形成装置の構成を説明する斜視図であり、4ドラムフルカラー方式の画像形成装置の場合を示してある。

この図において、1C、1M、1Y、1BKはシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色の現像剤(トナー)を備えた各画像形成ステーションにおける感光ドラムである。これらの感光ドラム1C、1M、1Y、1BK(所定間隔Lをもって配設されている)は図中矢印方向に回転するので、これら感光ドラム1C、1M、1Y、1BKの周囲には、一様帯電を施すための図示しない1次帯電器、画像書き込み手段(潜像形成手段)としての走査光学装置3C、3M、3Y、3B

K、潜像をトナーで顕像化する現像器(図示しない)、クリーナ、転写帯電器が各々配設されている。4C、4M、4Y、4BKは走査ミラーで、各画像形成ステーション毎に設けられる光学走査系3C、3M、3Y、3BKから発射される光を各感光ドラム1C、1M、1Y、1BKに結像させる。なお、走査ミラー4C、4M、4Y、4BKは後述するアクチュエータにより、図中の水平方向および上下方向に移動することができる。5は転写紙で、給紙ローラ5a、レジストローラ2の駆動により本体に給紙され、搬送ローラ6a~6cの駆動により循環搬送する搬送ベルト7により矢印方向Aに搬送される。搬送ベルト7は、矢印方向Aに一定速度P(mm/秒)で搬送される。

なお、搬送体は、搬送ベルト7に限定されず、中間転写体、ロール紙、カット紙等であってもよい。

Bはクリーナ部材で、搬送ベルト7に転写されたレジストマーク画像9C、9M、9Y、9B

K, 10C, 10M, 10Y, 10BKを回収する。11, 12はCCD等の電荷結合素子で構成されるマーク検出器で、ファクシミリ等で一般に使用される画像読取りセンサと類似するもので、最終画像形成ステーションよりも下流側に設定される。マーク検出器11, 12は、搬送ベルト7上の所定位置に転写された最下流側で順次検出し、後述するコントローラ15に検出したレジストマーク画像データを送出する。コントローラ15は、この発明の補正手段を兼ねており、マーク検出器11, 12から出力される各レジストマーク画像データとあらかじめ記憶される基準レジストマーク画像データとから各画像形成ステーション（画像ステーション）の位置ずれ、倍率ずれ、走査傾きを補正する補正データを演算し、後述するアクチュエータを駆動するドライバに駆動指令を出力して各画像形成ステーションの位置ずれ、倍率ずれ、走査傾きを補正する。

なお、コントローラ15は、CPU15a, ROM15b, RAM15c, 発振器15d, カウ

ンタ回路15e等から構成され、マーク検出器11, 12から出力される各色のレジストマーク画像データとROM15bに記憶される基準レジストマーク画像データとを比較しながら各画像形成ステーションにおける画像位置ずれを検出し、各画像形成ステーション固有の位置ずれ補正量を演算する。

そして、この位置ずれ補正量に応じた位置ずれ補正処理を各画像形成ステーションにおける画像シーケンスと独立した所定のタイミング、例えば後述する電源投入時からウォームアップ完了時間、画像シーケンス前、所定枚数の画像シーケンス毎等に行うように位置ずれ補正機構、例えば後述するアクチュエータの駆動タイミングおよびトップマージン、レフトマージン調整開始タイミングを制御する。特に、アクチュエータの駆動を伴う物理的移動補正に関しては、各画像形成ステーションによる画像シーケンスが休止している状態の場合に限定して実行する。

なお、レジストマーク画像9C, 9M, 9Y,

9BKは搬送ベルト7の端部に搬送方向に略平行で、かつ所定間隔で転写される。

また、レジストマーク画像10C, 10M, 10Y, 10BKは、図示されるように、搬送ベルト7の端部に搬送方向に略平行で、かつ所定間隔で転写される。

第2図は、第1図に示した走査ミラーと光学走査系との配置構成を説明する斜視図であり、第1図と同一のものには同じ符号を付してある。なお、この構成と同一のものが各画像形成ステーション毎に設けられており、特にマゼンタ、イエロー、ブラックステーションの場合を示してある。

この図において、20はf θ レンズで、レーザ光源22から発射され、一定速度で回転するポリゴンミラー21により偏向されるレーザビーム（光ビーム）LBを、例えば感光ドラム1Cに等速度で結像させる。23は光学箱で、上記20〜22を一体收容している。

なお、レーザ光源22から発射されたレーザビームLBはf θ レンズ20を介して開口部23a

より出射される。

24aは第1反射ミラーで、この第1反射ミラー24aに略直角に対向して設けられた第2反射ミラー24bにより第1図に示した走査ミラー4C, 4M, 4Y, 4BKに対応する反射体24が構成される。なお、レーザ光源22から発射されたレーザビームLBは、第1反射ミラー24a, 第2反射ミラー24bを介して、例えば感光ドラム1C, 1M, 1Y, 1BKに結像するように構成されている。

25は例えばステッピングモータで構成されるリニアステップアクチュエータ（アクチュエータ）で、コントローラ15から出力されるステップ量に応じて第1反射ミラー24a, 第2反射ミラー24bが一体支持される反射体24を図中のa方向に対して段階的に上下移動させる。26, 27は例えばステッピングモータで構成されるリニアステップアクチュエータ（アクチュエータ）で、コントローラ15から出力されるステップ量に応じて第1反射ミラー24a, 第2反射ミラー

24bが一体支持される反射体24を図中のb方向にそれぞれ独立して水平移動させる。

また、上記リニアステップアクチュエータ25～27は、ステッピングモータの出力軸を直線運動させるものであり、構造としてはモータローラ内部と出力軸に台形ネジを形成したものであり、主にフロッピーディスク等のヘッド送り用として通常使用されているものに相応している。なお、上記リニアステップアクチュエータ25～27に代えて、通常のステッピングモータの軸にリードスクリュー（軸にネジを切ったもの）を固着したものに、上記リードスクリューに対応してネジを形成した可動部材を用いても同様に機能させることは可能である。

具体的にはリードスクリューに形成されたネジが4P0.5（呼び径4mm、ピッチ0.5mm）、ステッピングモータのステップ角が48ステップ/1周である場合には、出力部の進み量DSは、 $SS = 0.5 / 48 = 10.42 \mu\text{m} / \text{ステップ}$ となり、この10.42μm/ステップ毎の送り

し、アクチュエータ25をa₁方向に駆動することにより、光路長を長く調整することができる。このように、光路長を調整することにより、所定の広がり角を有する光ビームLBの感光ドラム1C上の走査線の長さを、例えば第3図(a)に示すようにm₀（実線）からm₁（破線）に変換することができる。

また、アクチュエータ26、27を同時に同方向に、例えばb₁方向に駆動することにより、反射体24は上記a₁方向と略垂直な方向であるb方向に平行移動され、これにより第3図(b)の走査線m₀を走査線m₂（破線）の位置まで平行移動させることができる。また、アクチュエータ26、27のいずれか一方を駆動した場合、またはアクチュエータ26をb₁方向へ、アクチュエータ27をb₂方向へ駆動させるような互いに反対方向の駆動を与えた場合には、第3図(c)の走査線m₀を走査線m₃（破線）のように傾きを可変することができる。

このように、一对の反射鏡を略直角に組み込ん

で上記反射体24を駆動制御可能となる。

28Cはビーム走査ミラーで、画像領域直前に走査されるレーザ光LBをビームディテクタ29Cに導く。ビームディテクタ29Cは、例えばシアン用の感光ドラム1Cの主走査方向の書き出しを決定する水平同期信号BDCを発生させる。この水平同期信号BDCの送出タイミングを調整することにより、レフトマージン調整を行うことができる。

次に第3図(a)～(c)を参照しながら第1図、第2図に示したアクチュエータ25～27の駆動動作について説明する。

第3図(a)～(c)は像担持体の画像ずれを説明する模式図であり、Sは転写材を示し、この転写材Sが矢印A方向（搬送ベルト4の搬送方向）に搬送される。

ここで、アクチュエータ25を走査光学装置からの光ビームLBの発射方向であるa₁方向に駆動することにより、反射体24はa方向に略平行移動され、感光ドラム1C上までの光路長を短く

だ反射体24を走査光学装置から感光ドラム1Cまでの光ビーム光路内に配設し、反射体24位置をアクチュエータ25またはアクチュエータ26、27により調整することによって光路長または光ビーム走査位置を各々独立に調整することができる。すなわち、ハの字形に配設された一对の反射鏡を有する反射体24をa方向に移動することによって、感光ドラム1C上に結像された走査線の位置を変えることなく、光ビームLBの光路長のみを補正することができ、また反射体24をb方向に移動することによって光ビームLBの光路長を可変することなく、感光ドラム1C上の結像位置および角度の補正を行うことができる。

なお、この実施例においては、4ドラム方式のフルカラープリンタに上記反射体24と、この反射体24の位置を調整するアクチュエータ機構を個別にそれぞれ備え、各画像形成手段となる像担持体毎にそれぞれ独立に感光ドラム1C、1M、1Y、1BKにおいて、走査線の傾きおよび光路長差に基づく倍率誤差、トップマージン、レフト

マージンを個別に補正して、転写材Sに順次転写される各色トナー間の色ずれを除去するように構成されている。

次に第4図～第6図を参照しながらこの発明による補正処理開始制御動作について説明する。
(第1の補正制御処理)

第4図はこの発明による第1の補正処理動作を説明するタイミングチャートであり、Bは電源入力を示し、VC(C)は画像書き込み信号を示し、この画像書き込み信号VC(C)の立ち上りに同期してレジストマーク画像9C、10Cが感光ドラム1Cに書き込まれる、所定時間経過後、搬送ベルト7に転写される。

VC(M)は画像書き込み信号を示し、この画像書き込み信号VC(M)の立ち上りに同期してレジストマーク画像9M、10Mが感光ドラム1Mに書き込まれる、所定時間経過後、搬送ベルト7に転写される。

VC(Y)は画像書き込み信号を示し、この画像書き込み信号VC(Y)の立ち上りに同期して

レジストマーク画像9Y、10Yが感光ドラム1Yに書き込まれる、所定時間経過後、搬送ベルト7に転写される。

VC(BK)は画像書き込み信号を示し、この画像書き込み信号VC(BK)の立ち上りに同期してレジストマーク画像9BK、10BKが感光ドラム1BKに書き込まれる、所定時間経過後、搬送ベルト7に転写される。

CD1はマーク検出出力タイミングを示し、第1図に示したマーク検出器11よりレジストマーク画像9C、9M、9Y、9BKに対応して順次出力される。

CD2はマーク検出出力タイミングを示し、第1図に示したマーク検出器11よりレジストマーク画像10C、10M、10Y、10BKに対応して順次出力される。

FB(C)は補正開始のフィードバックタイミングを示し、この補正開始のフィードバックタイミングFB(C)の立ち上りに同期して、コントローラ15が位置ずれ補正制御信号を第2図に示

したアクチュエータ25C、26C、27Cに対して補正駆動信号を送出するとともに、レフトマージン、トップマージンを決定する垂直および水平同期を調整し、フィードバックタイミングFB(C)の立ち下りとともに、補正処理を終了する。

FB(M)は補正開始のフィードバックタイミング信号を示し、この補正開始のフィードバックタイミング信号FB(M)の立ち上りに同期して、コントローラ15が位置ずれ補正制御信号を第2図に示した感光ドラム1Mに対応するアクチュエータに対して補正駆動信号を送出するとともに、レフトマージン、トップマージンを決定する垂直および水平同期を調整し、フィードバックタイミング信号FB(M)の立ち下りとともに、補正処理を終了する。

FB(Y)は補正開始のフィードバックタイミング信号を示し、この補正開始のフィードバックタイミング信号FB(Y)の立ち上りに同期してコントローラ15が位置ずれ補正制御信号を第2

図に示した感光ドラム1Yに対応するアクチュエータに対して補正駆動信号を送出するとともに、レフトマージン、トップマージンを決定する垂直および水平同期を調整し、フィードバックタイミング信号FB(Y)の立ち下りとともに、補正処理を終了する。

FB(BK)は補正開始のフィードバックタイミング信号を示し、この補正開始のフィードバックタイミング信号FB(BK)の立ち上りに同期してコントローラ15が位置ずれ補正制御信号を第2図に示した感光ドラム1BKに対応するアクチュエータに対して補正駆動信号を送出するとともに、レフトマージン、トップマージンを決定する垂直および水平同期を調整し、フィードバックタイミング信号FB(BK)の立ち下りとともに、補正処理を終了する。

RDYはレディ信号で、このレディ信号RDYが立ち上がると、ウォームアップが完了し、プリントスタート信号CTRがHIGHレベル(図中のts時点)となった時点で、通常の画像シーケ

ンスが開始される。

電源入力BがHIGHレベルとなると、所定時間経過後、画像書き込み信号VC(C)、VC(M)、VC(Y)、VC(BK)が順次HIGHレベルとなり、この画像書き込み信号VC(C)、VC(M)、VC(Y)、VC(BK)に同期して各画像形成ステーションの各感光ドラム1C、1M、1Y、1BKの所定位置にレジストマーク画像9C、10C、9M、10M、9Y、10Y、9BK、10BKがそれぞれ個別に書き込まれ、所定時間経過後一定速度で搬送される搬送ベルト7に転写される。

これが、例えばレジストローラ2の駆動開始からスタートするカウンタ回路15eにより順次計測が開始され、基準となる各画像形成ステーション用のレジストマーク検出タイミングとマーク検出器11、12が検出する各レジストマーク画像9C、10C、9M、10M、9Y、10Y、9BK、10BKとの位置ずれ量が検出されて、各画像形成ステーションの位置ずれ補正量が演算

される。

そして、フィードバックタイミング信号FB(C)、FB(M)、FB(Y)、FB(BK)に同期して各位置ずれ補正処理、例えばトップマージン、レフトマージンに関するずれは垂直および水平同期の出力タイミング調整により補正するとともに、走査線傾き、倍率ずれに関しては各画像ステーションに設けるアクチュエータに対する駆動信号を送出し、例えば走査ミラー4C、4M、4Y、4BKを上下または水平方向に物理的に移動して補正する。

この補正処理が終了すると、フィードバックタイミング信号FB(C)、FB(M)、FB(Y)、FB(BK)がLOWレベルとなる。

そして、レディ信号RDYがオンすると、すなわちtR時点で、ウォームアップが完了する。

そして、さらにプリント開始信号となる、プリントスタート信号STRがHIGHレベルとなった時点で、通常の画像シーケンスを開始する。

このように、第1の補正制御処理によれば、画

像位置ずれ補正がウォームアップ完了時点で終了しているので、電源投入以前、すなわち前回の画像形成処理で発生した装置の環境変動等により起因して発生する画像位置ずれを一括して補正可能となるため、画像ずれのない良好なカラー画像が電源投入後のファーストプリントから出力できる。

また、第1の補正制御処理によれば、画像位置ずれ補正がウォームアップ完了時点で終了しているので、画像位置ずれ補正のための特別なシーケンスタイムを設ける必要がなく、画像形成稼働率を低下させずに済む。

さらに、例えば前回の画像形成終了後、各画像形成ステーションの各感光ドラム1C、1M、1Y、1BKのうち、いずれか1つまたはそれ以上、ドラム交換等を実施した場合には、取り付け作業に伴って感光ドラム母線方向から交換ドラムの母線方向が所定角度傾いて取り付けられても、必ず画像形成前に位置ずれを補正してくれるので、メインテナンスの軽減が図れるとともに、こ

のような人為的な作業に伴って発生する画像位置ずれまでも精度よく補正することができる。

(第2の補正制御処理)

第5図はこの発明による第2の補正処理動作を説明するタイミングチャートであり、第4図と同一のものには同じ符号を付してある。

この図から分かるように、第2の補正処理においては、プリントスタート信号STRが立ち上がった時点(時点ts)から、必ず一定の画像補正シーケンスを強制介入させ、すなわち、プリントスタート信号STR送出後、所定時間経過後、画像書き込み信号VC(C)、VC(M)、VC(Y)、VC(BK)が順次HIGHレベルとなり、この画像書き込み信号VC(C)、VC(M)、VC(Y)、VC(BK)に同期して各画像形成ステーションの各感光ドラム1C、1M、1Y、1BKの所定位置にレジストマーク画像9C、10C、9M、10M、9Y、10Y、9BK、10BKがそれぞれ個別に書き込まれ、所定時間経過後一定速度で搬送される搬送ベルト7に転写され

る。

これが、例えばレジストローラ2の駆動開始からスタートするカウンタ回路15eにより順次計測が開始され、基準となる各画像形成ステーション用のレジストマーク検出タイミングとマーク検出器11、12が検出する各レジストマーク画像9C、10C、9M、10M、9Y、10Y、9BK、10BKとの位置ずれ量が検出されて、各画像形成ステーションの位置ずれ補正量が演算される。

そして、フィードバックタイミング信号FB(C)、FB(M)、FB(Y)、FB(BK)に同期して各位置ずれ補正処理、例えばトップマージン、レフトマージンに関するずれは垂直および水平同期の出力タイミング調整により補正するとともに、走査線傾き、倍率ずれに関しては各画像ステーションに設けるアクチュエータに対する駆動信号を送出し、例えば走査ミラー4C、4M、4Y、4BKを上下または水平方向に物理的に移動して補正する。

説明するタイミングチャートであり、第4図と同一のものには同じ符号を付してある。

この図から分かるように、例えば時点ts(1)において、上述した画像位置ずれ補正処理が完了し、次のプリントスタート信号STRが入力されるのを待機している。この状態の下で、プリントスタート信号STRが立ち上り、設定された枚数分の画像形成を開始し、その後待機状態に入るといったシーケンスをプリントスタート信号STRの立ち上り毎に繰り返す。

そして、任意のプリントスタート信号STR、例えば図中の時点ts(n)からの画像形成終了時(時点tE)までに処理された画像形成枚数を第1図に示したカウンタ回路15eにより累積カウントし、その累積カウント値があらかじめ記憶された(または変更可)値よりも越えた場合に、その画像形成待機時間中に、上述したのと同様に画像位置ずれ検知動作と、これに伴う画像位置ずれ補正処理を開始し、時点tI2で位置ずれ補正処理を完了する。

この補正処理が終了すると、フィードバックタイミング信号FB(C)、FB(M)、FB(Y)、FB(BK)がLOWレベルとなる。

そして、さらに所定時間が経過すると、通常の画像シーケンスを開始する。

このように、第2の補正制御処理によれば、画像位置ずれ補正がプリントスタート信号STRが立ち上る毎に必ず画像位置ずれシーケンスが通常の画像シーケンスに先立って強制実施されるため、第1の補正制御処理による効果と、電源投入後、前回の画像シーケンスで発生している恐れのある画像位置ずれ、例えば前回の画像シーケンス終了後、画像形成装置本体の設置場所を移動するといったように、環境変動が著しい態様で発生する場合においては、このような環境変動に起因する画像位置ずれも抑えることが可能となり、設置環境に左右されない常に鮮明なカラー画像形成を出力できる。

(第3の補正制御処理)

第6図はこの発明による第3の補正処理動作を

このように、第3の補正制御処理によれば、画像位置ずれ補正がプリントスタート信号STRが立ち上って、任意のタイミングから画像シーケンスが終了するまでの画像形成枚数をカウントし、そのカウント値に応じて画像位置ずれシーケンスを画像形成待機中に実行するので、連続した大量の画像形成を実行するような環境で使用される場合に、上記第1、第2の補正処理では回復できない位置ずれ補正も可能となり、使用頻度の高い画像形成処理を実行しても、稼働率を低下させることなく常に鮮明なカラー画像を形成できる。

なお、上記実施例では、トップマージン、レフトマージン補正とアクチュエータの駆動による物理的移動補正並行して実行する場合について説明したが、トップマージン、レフトマージン補正以外の、アクチュエータの駆動による物理的移動補正を伴う補正に関して、上述した画像シーケンス時以外の独立した画像位置ずれ補正シーケンス時に実行することにより、アクチュエータ駆動に伴う振動に起因する色相変動発生を防止し、常に

鮮明なカラー画像を形成可能となることは云うまでもない。

(発明の効果)

以上説明したように、この発明は検出手段により検出される各画像形成ステーションにおける画像シーケンスと独立した所定のタイミングで補正する補正手段を設けたので、各画像形成ステーションにおける画像シーケンス実行中は、画像位置ずれ補正処理実行を制限でき、常に画像位置ずれが補正された状態で画像シーケンスを開始できる。従って、色相のとれた鮮明なカラー画像を形成できる。また、位置ずれ補正処理を通常の画像シーケンス前に実行される所定の回転時、または画像形成待機中に実行できるため、画像形成稼働率を低下させることなく、画像形成処理を実行できる等の優れた利点を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す画像形成装置の構成を説明する斜視図、第2図は、第1図に示した走査ミラーと光学走査系との配置構成を説

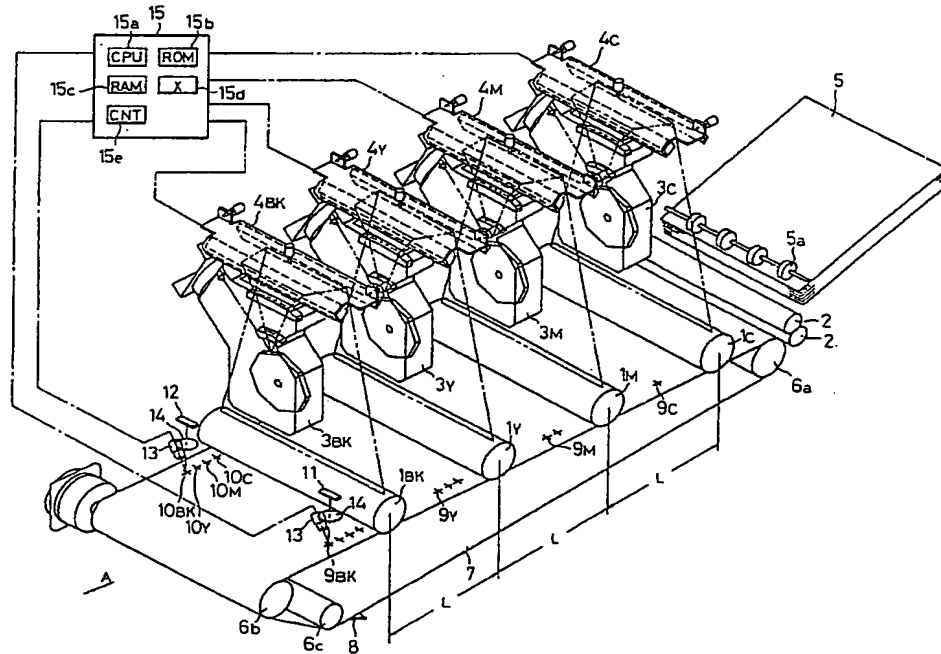
明する斜視図、第3図(a)～(c)は像担持体の画像ずれを説明する模式図、第4図～第6図はこの発明による画像位置ずれ補正シーケンスを説明するタイミングチャート、第7図は4ドラムフルカラー式の画像形成装置の構成を説明する概略図、第8図は画像ずれの種別を説明する模式図、第9図は光走査系の位置ずれに起因する画像ずれを説明する模式図、第10図は感光ドラム軸の位置ずれに起因する画像ずれを説明する模式図、第11図は光ビームの光路長誤差に起因する画像ずれを説明する模式図、第12図は光路長誤差に起因する倍率誤差を説明する模式図である。

図中、1C、1M、1Y、1BKは感光ドラム、2はレジストローラ、3C、3M、3Y、3BKは走査光学装置、4C、4M、4Y、4BKは走査ミラー、9C、9M、9Y、9BK、10C、10M、10Y、10BKはレジストマーク画像、11、12はマーク検出器、15はコントローラである。

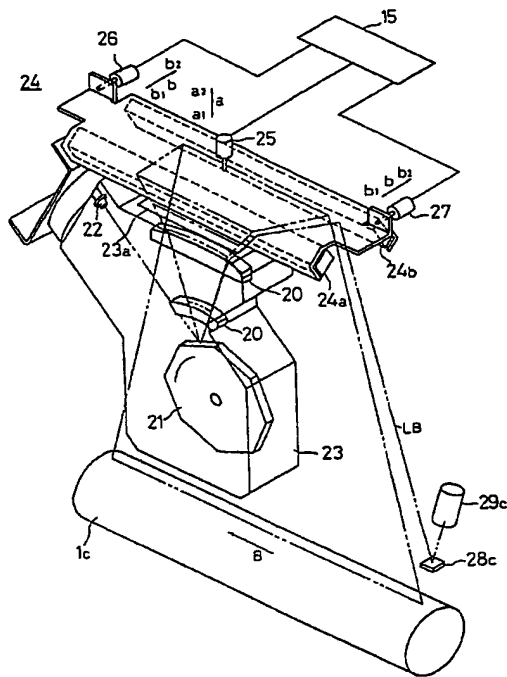
代理人 小林 将 高



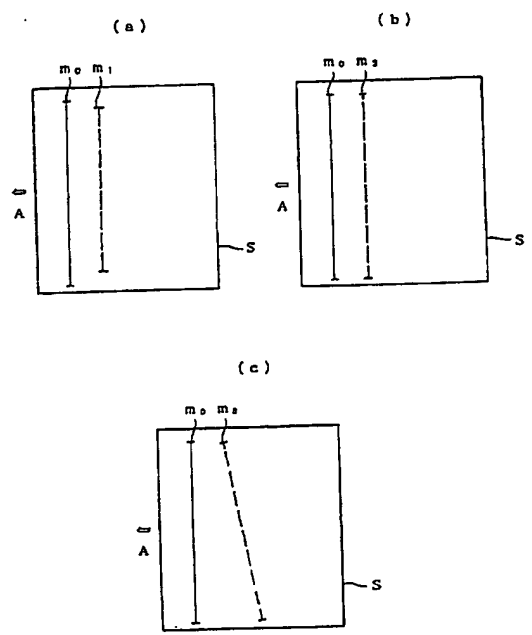
第 1 図



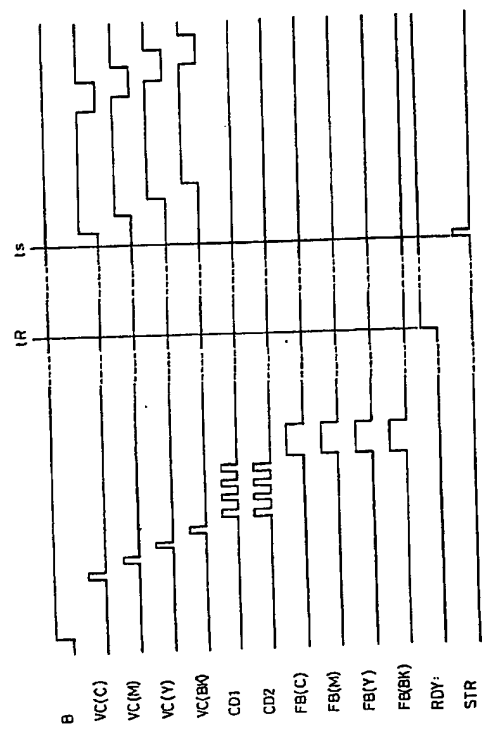
第 2 図



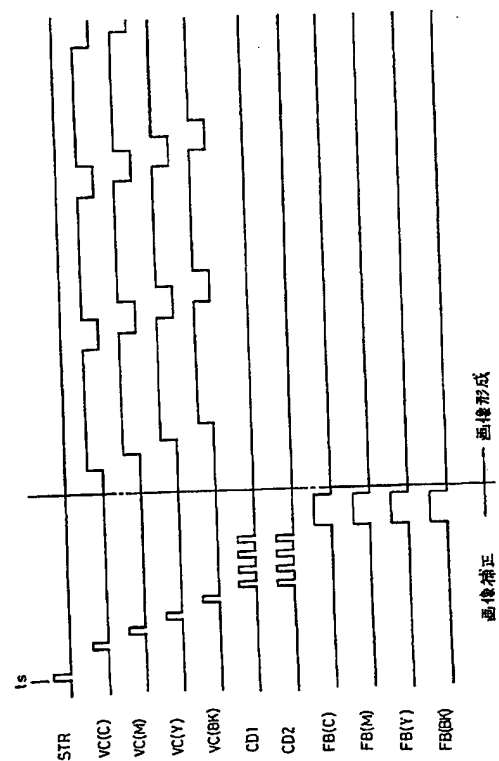
第 3 図



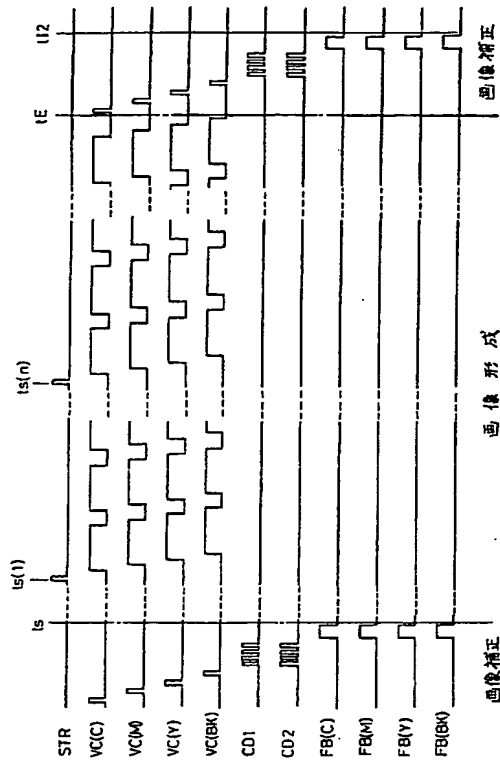
第 4 図



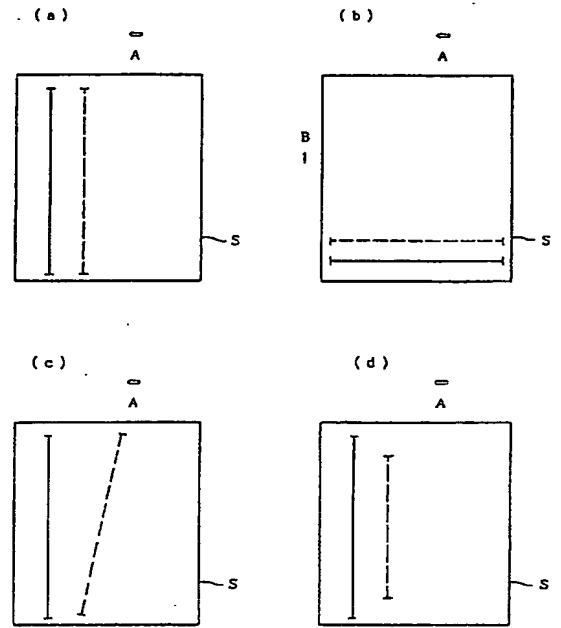
第 5 図



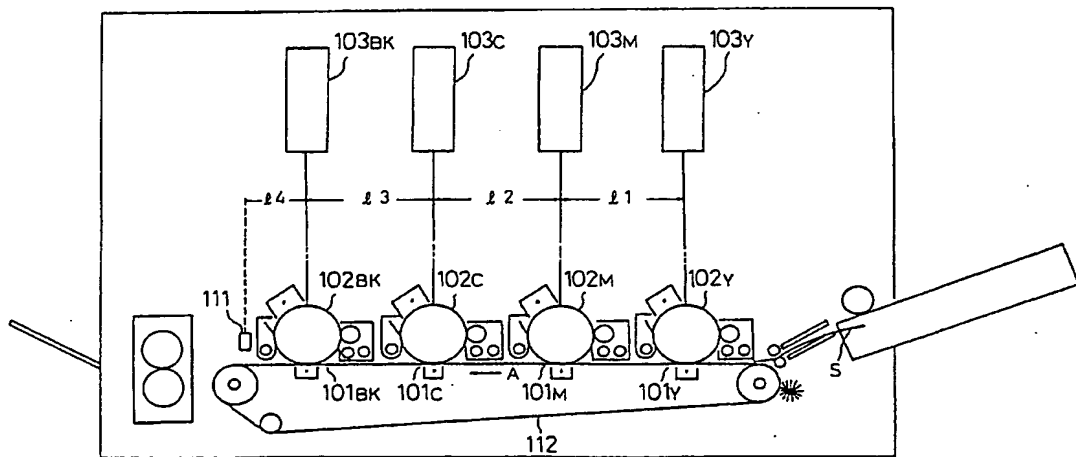
第 6 図



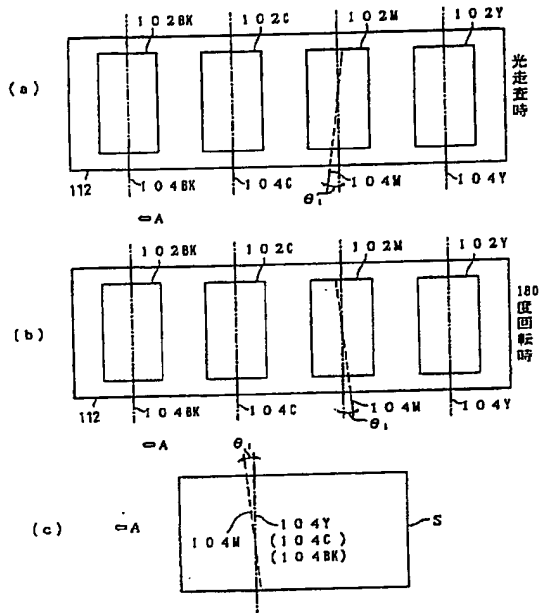
第 8 図



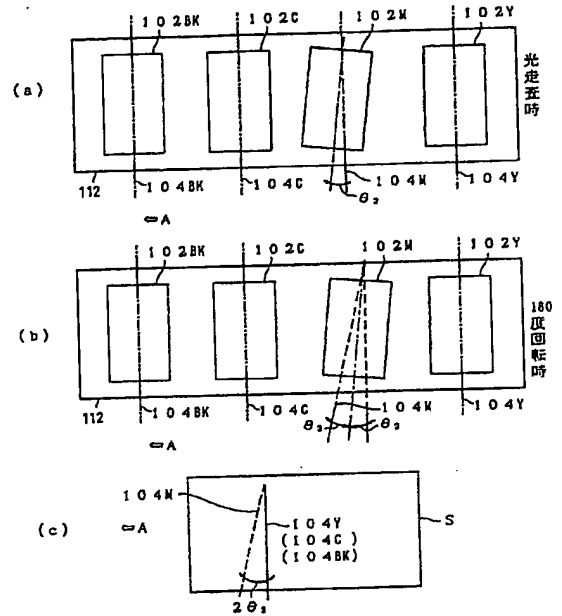
第 7 図



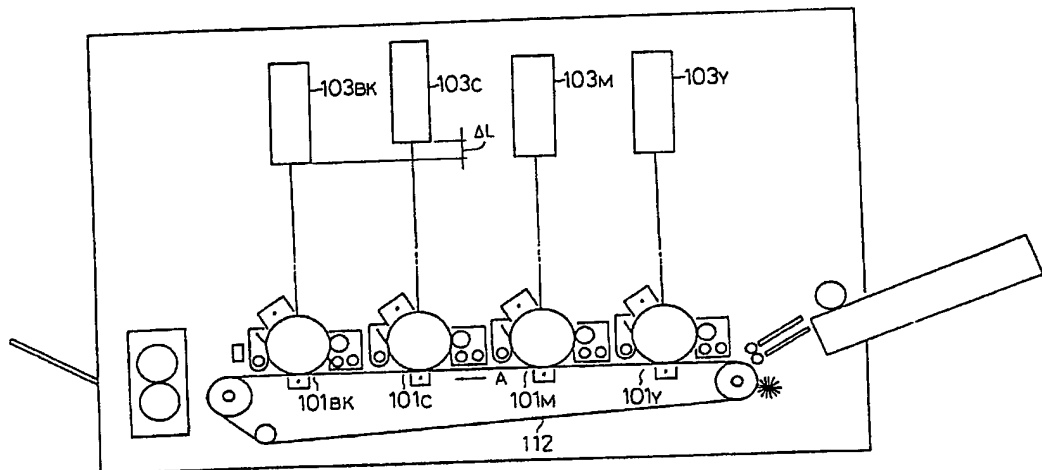
第 9 図



第 10 図



第 11 図



第 12 図

